

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-100114

(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.Cl.

G02B 5/30

(21)Application number : 03-287173

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 07.10.1991

(72)Inventor : YOSHIMI HIROYUKI  
NAGATSUKA TATSUKI  
ARAKI TOMINARI

### (54) LAMINATED WAVELENGTH PLATE AND CIRCULARLY POLARIZING PLATE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the laminated wavelength plate which lessens a change in the phase difference according to a change in wavelength and gives the prescribed phase difference of  $1/2$  wavelength,  $1/4$  wavelength, etc., over a wide wave length region and the circularly polarizing plate useful as an antireflection filter which prevents reflection over a wide wavelength region, such as visible region.

**CONSTITUTION:** This laminated wavelength plate is constituted by laminating plural stretched films 1, 3 which give the phase difference of a  $1/2$  wavelength to monochromatic light by intersecting the optical axes thereof. The laminated wavelength plate is otherwise constituted by laminating the plural stretched films by intersecting the optical axes thereof and consists of a combination of the stretched film which gives the phase difference of  $1/2$  wavelength to the monochromatic light and the stretched film which gives the phase difference of a  $1/4$  wavelength thereto. This circularly polarizing plate consists of the laminate of the laminated wavelength plate formed by using the above-mentioned  $1/4$  wavelength film and the polarizing plate.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3174367

[Date of registration] 30.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 19.02.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3174367号

(P3174367)

(45) 発行日 平成13年 6 月11日 (2001. 6. 11)

(24) 登録日 平成13年 3 月30日 (2001. 3. 30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/30

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-287173

(22) 出願日 平成 3 年10月 7 日 (1991. 10. 7)

(65) 公開番号 特開平5-100114

(43) 公開日 平成 5 年 4 月23日 (1993. 4. 23)

審査請求日 平成 9 年11月25日 (1997. 11. 25)

(73) 特許権者 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 吉見 裕之

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日

東電工株式会社内

(72) 発明者 長塚 辰樹

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日

東電工株式会社内

(72) 発明者 荒木 富成

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日

東電工株式会社内

(74) 代理人 100088007

弁理士 藤本 勉

審査官 江塚 政弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層波長板及び円偏光板

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単色光に対して  $1/2$  波長の位相差を与える複数の延伸フィルムをそれらの光軸を交差させて積層してなり、全体として  $1/2$  波長板として機能することを特徴とする積層波長板。

【請求項 2】 複数の延伸フィルムをそれらの光軸を交差させて積層してなり、その延伸フィルムが単色光に対して  $1/2$  波長の位相差を与えるものと、 $1/4$  波長の位相差を与えるものとの組合せからなって、全体として  $1/4$  波長板として機能することを特徴とする積層波長板。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の積層波長板と偏光板との積層体からなることを特徴とする円偏光板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は、広い波長域にわたり  $1/2$  波長や  $1/4$  波長等の所定の位相差を与える積層波長板、及び広い波長域にわたり反射を防止する円偏光板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、1 枚の延伸フィルムを用いてなる  $1/2$  波長板や  $1/4$  波長板が知られていた。しかしながら、その位相差が波長ごとに異なり、 $1/2$  波長板や  $1/4$  波長板として機能しうる波長が特定のものに限られる問題点があった。

【0003】 すなわち例えば、波長が  $550\text{nm}$  の光に対して  $1/4$  波長板として機能する場合、波長が  $450\text{nm}$  や  $650\text{nm}$  の光に対しては  $1/4$  波長板として機能しない。そのため、例えば偏光板に接着して円偏光板とし、それをディスプレイ等の表面反射を抑制するため

の反射防止フィルターとして用いた場合、波長が 550 nm でない光に対しては十分な反射防止機能を発揮せず、特に青色系の光に対する反射防止機能に乏しくて、ディスプレイ等が青く見える問題点があった。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、全可視光域等の広い波長域にわたって 1/2 波長板や 1/4 波長板としてほぼ機能しうる波長板、及び反射防止の広帯域性等に優れる円偏光板の開発を目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、単色光に対して 1/2 波長の位相差を与える複数の延伸フィルムをそれらの光軸を交差させて積層してなり、全体として 1/2 波長板として機能することを特徴とする積層波長板、及び複数の延伸フィルムをそれらの光軸を交差させて積層してなり、その延伸フィルムが単色光に対して 1/2 波長の位相差を与えるものと、1/4 波長の位相差を与えるものとの組合せからなっており、全体として 1/4 波長板として機能することを特徴とする積層波長板、並びに前記の 1/4 波長フィルムを用いた積層波長板と偏光板との積層体からなることを特徴とする円偏光板を提供するものである。

#### 【0006】

【作用】単色光に対して 1/2 波長又は 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムの複数枚をそれらの光軸を交差させて積層することにより、複屈折光の屈折率差 ( $\Delta n$ ) と厚さ ( $d$ ) の積 ( $\Delta n d$ ) で定義されるリタレーションの波長分散を重畳ないし加減できて任意に制御でき、全体としての位相差を所定の値に制御しつつ波長分散を抑制して、広い波長域にわたり所定の位相差を示す波長板を得ることができる。

#### 【0007】

【実施例】本発明の積層波長板は、単色光に対して 1/2 波長の位相差を与える複数の延伸フィルムをそれらの光軸を交差させて積層し、全体として 1/2 波長板として機能するものである。図 1 にその例を示した。1, 3 が 1/2 波長の位相差を与える延伸フィルム、2 は透明な接着層である。延伸フィルムの積層数は任意であるが、光の透過率などの点より 2~5 枚の積層が一般的である。

【0008】1/2 波長板を得るための各延伸フィルムの光軸の交差角度は、例えば次式で算出されるものを基本例としてあげることができる。すなわち、積層数を  $N$ 、入射直線偏光方向を基準 ( $0^\circ$ ) にして波長板透過

後の出射直線偏光方向 ( $\theta$ ) の角度を  $\theta$  とした場合、各 1/2 波長フィルムの角度  $\theta_k$  は、 $\theta_k = (2K-1) \cdot \theta / 2N$  (ただし、 $K$  は 1~ $N$  の整数値) により求められる。

【0009】一方、本発明の他の積層波長板は、単色光に対して 1/2 波長の位相差を与える延伸フィルムと 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムとの組合せで複数の延伸フィルムを用いて、それら延伸フィルムの光軸を交差させて積層し、全体として 1/4 波長板として機能するものである。その例を図 2 に示した。1, 3 が 1/2 波長の位相差を与える延伸フィルム、4 が 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルム、2 は透明な接着層である。

【0010】1/4 波長板を得るための条件は、単色光に対して 1/2 波長の位相差を与える延伸フィルムと 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムを用いること、及び積層する各延伸フィルムの光軸を交差させることである。

【0011】前記の単色光に対して 1/2 波長の位相差を与える延伸フィルムと 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムを用いる点に関し、延伸フィルムの積層数は任意である。光の透過率などの点より 2~5 枚の積層が一般的である。また、1/2 波長の位相差を与える延伸フィルムと 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムの配置位置も任意である。

【0012】前記において、1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムを 1 枚用いてそれを積層波長板の出射側端に配置する場合を例として、各延伸フィルムの光軸の交差角度と各延伸フィルムを出た偏光の方向 ( $\theta$ ) の関係は次式で表される。すなわち、1/2 波長の位相差を与える延伸フィルムの使用数を  $n$  としそれらを  $\lambda/2$  (1, 2, ...,  $n$ ) で表し、入射直線偏光方向を基準 ( $0^\circ$ ) にして各  $\lambda/2$  (1, 2, ...,  $n$ ) の積層角度を  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$  とすると、  
積層角度 =  $2(\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_{n-1}) + \theta_n$ 。

各  $\lambda/2$  板を出た偏光の方向 =  $2(\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_n)$  で表され、それに 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムを 45 度の角度で積層することにより円偏光が得られる。

【0013】前記した関係を、1/2 波長の位相差を与える延伸フィルムを 3 枚 ( $\lambda/2$  (1, 2, 3)) 用いた場合を例に次表に示した。なお、 $\lambda/4$  は 1/4 波長の位相差を与える延伸フィルムを表す。

	積層角度	波長板を出た偏光の方向
$\lambda/2$ (1)	$\theta_1$	$2\theta_1$
$\lambda/2$ (2)	$2\theta_1 + \theta_2$	$2(\theta_1 + \theta_2)$
$\lambda/2$ (3)	$2(\theta_1 + \theta_2) + \theta_3$	$2(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)$
$\lambda/4$	$2(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3) + 45$	円偏光

【0014】本発明において用いる、単色光に対して1/2波長又は1/4波長の位相差を与える延伸フィルムは、例えば高分子フィルムを一軸、ないし二軸等で延伸処理する方法などにより得ることができる。

【0015】延伸フィルムを形成する高分子の種類については特に限定はなく、透明性に優れるものが好ましく用いられる。その例としては、ポリカーボネート系高分子、ポリエステル系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリオレフィン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、酢酸セルロース系高分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリメチルメタクリレート系高分子などがあげられる。

【0016】本発明の円偏光板は、上記した1/4波長フィルムを用いた積層波長板と偏光板とを積層したものである。その例を図3に示した。5が偏光板、6が積層波長板、2は透明な接着層である。円偏光板の形成は、上記した積層角度で偏光板(5)と交差させることにより行うことができる。その際、偏光板の透過軸を90度変えることにより円偏光の方向(左回り、又は右回りの円偏光)を変換することができる。

【0017】円偏光板の形成には適宜な偏光板を用いることができ、特に限定はない。一般には、ポリビニルアルコールの如き親水性高分子からなるフィルムを、ヨウ素の如き二色性染料で処理して延伸したものや、ポリ塩化ビニルの如きプラスチックフィルムを処理してポリエーテルを配向させたものなどからなる偏光フィルム、あるいはその偏光フィルムを封止フィルムでカバーして保護したものなどが用いられる。

【0018】なお、延伸フィルムの積層や、積層波長板と偏光板の積層は、例えば透明な接着剤、ないし粘着剤を用いて行うことができる。その接着剤等の種類については特に限定はない。構成部材の光学特性の変化防止の点より、硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが望ましい。また積層波長板や円偏光板は、必要に応じて粘着層等が付設され、例えば液晶セル等の被着体に接着できる形態とされる。

【0019】本発明の1/2波長板や1/4波長板などとしての積層波長板は、反射防止フィルターないし防眩フィルター、液晶プロジェクターなどの種々の用途に用いることができる。

【0020】参考例1

厚さ50 $\mu$ mのポリカーボネートフィルムを150℃で5%延伸処理し、複屈折光に基づいて波長550nmの光に対して1/2波長の位相差を与える $\lambda/2$ 延伸フィルムを得た。

【0021】参考例2

厚さ50 $\mu$ mのポリカーボネートフィルムを150℃で2.5%延伸処理し、複屈折光に基づいて波長550nmの光に対して1/4波長の位相差を与える $\lambda/4$ 延伸フィルムを得た。

【0022】実施例1

参考例1で得た $\lambda/2$ 延伸フィルム2枚をそれらの光軸(延伸軸)が25度の角度で交差するようアクリル系粘着剤を介して積層し、本発明による1/2波長板を得た。

【0023】実施例2

参考例1で得た $\lambda/2$ 延伸フィルム3枚をそれらの光軸が上下間で30度の角度で交差するようアクリル系粘着剤を介して積層し、本発明による1/2波長板を得た。

【0024】実施例3

参考例1で得た $\lambda/2$ 延伸フィルム2枚をそれらの光軸が27.7度の角度で交差するようアクリル系粘着剤を介して積層し、更に参考例2で得た $\lambda/4$ 延伸フィルムをその光軸が上側の $\lambda/2$ 延伸フィルムの光軸に対して66度の角度で交差するようアクリル系粘着剤を介して積層し、本発明による1/4波長板を得た。

【0025】実施例4

実施例3で得た1/4波長板に偏光フィルム(NPF-G1225DU、日東電工社製)をアクリル系粘着剤を介して積層し、本発明の円偏光板を得た。なお積層は、 $\lambda/4$ 延伸フィルムの光軸と偏光フィルムの透過軸が100.2度の角度で交差するように行った。

【0026】比較例1

参考例1で得た $\lambda/2$ 延伸フィルムの1枚をそのまま1

／2波長板として用いた。

#### 【0027】比較例2

参考例2で得た $\lambda/4$ 延伸フィルムの1枚をそのまま $1/4$ 波長板として用いた。

#### 【0028】比較例3

$1/4$ 波長板として比較例2で得たものを用いたほかは実施例4に準じて円偏光板を得た。ただし、 $1/4$ 波長板の光軸と偏光フィルムの透過軸の交差角度は $45^\circ$ とした。

#### 【0029】評価試験

##### 1/2波長板の広帯域性

実施例1、2、比較例1で得た $1/2$ 波長板をクロスニコルに配置した偏光板間に配置して分光スペクトルを調べた。なお、 $1/2$ 波長板の配置は入射側の偏光板の透過軸に対して、実施例1ではその2枚の $\lambda/2$ 延伸フィルムの光軸がそれぞれ $22.5^\circ$ と $47.5^\circ$ となるように、実施例2ではその3枚の $\lambda/2$ 延伸フィルムの光軸がそれぞれ $15^\circ$ と $45^\circ$ と $75^\circ$ となるように、比較例1では $45^\circ$ となるようにした。

【0030】前記の結果を図4に示した。これより、ほぼ $1/2$ 波長の位相差を与える波長範囲は、比較例1では波長 $550\text{nm}$ 付近のみであるのに対し、実施例1、2では波長 $450\sim 700\text{nm}$ の広い範囲に及ぶことがわかる。

##### 【0031】 $1/4$ 波長板の広帯域性

実施例3、比較例2で得た $1/4$ 波長板をクロスニコルに配置した偏光板間に配置して分光スペクトルを調べた。なお、 $1/4$ 波長板の配置は入射側の偏光板の透過軸に対して、実施例3ではその2枚の $\lambda/2$ 延伸フィルムの光軸がそれぞれ $6.5^\circ$ と $34.2^\circ$ で、 $\lambda/4$ 延伸フィルムの光軸が $100.2^\circ$ となるように、比較例2では $45^\circ$ となるようにした。

\*

\*【0032】前記の結果を図5に示した。これより、ほぼ $1/4$ 波長の位相差を与える波長範囲は、比較例2では波長 $550\text{nm}$ 付近のみであるのに対し、実施例3では波長 $450\sim 700\text{nm}$ の広い範囲に及ぶことがわかる。

##### 【0033】反射防止の広帯域性

実施例4、比較例3で得た円偏光板を光反射板の上に置き、光の透過状態を調べた。その結果、実施例4では可視光のすべてが遮光され、黒い状態にあった。一方、比較例3では青く見え、青系の光に対して遮光効果がなかった。

##### 【0034】

【発明の効果】本発明によれば、波長の変化に伴う位相差の変化が少ない波長板を得ることができ、広帯域な $1/2$ 波長板、 $1/4$ 波長板を得ることができる。また、かかる $1/4$ 波長板を用いて可視域等の光の反射をほぼ防止する広帯域の反射防止フィルターとして有用な円偏光板を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の $1/2$ 波長板を例示した断面図。

【図2】他の実施例の $1/4$ 波長板を例示した断面図。

【図3】円偏光板を例示した断面図。

【図4】 $1/2$ 波長板の分光スペクトルを示したグラフ。

【図5】 $1/4$ 波長板の分光スペクトルを示したグラフ。

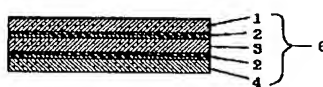
##### 【符号の説明】

- 1、3： $1/2$ 波長の位相差を与える延伸フィルム
- 2：接着層
- 4： $1/4$ 波長の位相差を与える延伸フィルム
- 5：偏光板
- 6： $1/4$ 波長板

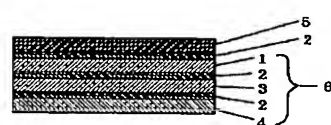
【図1】



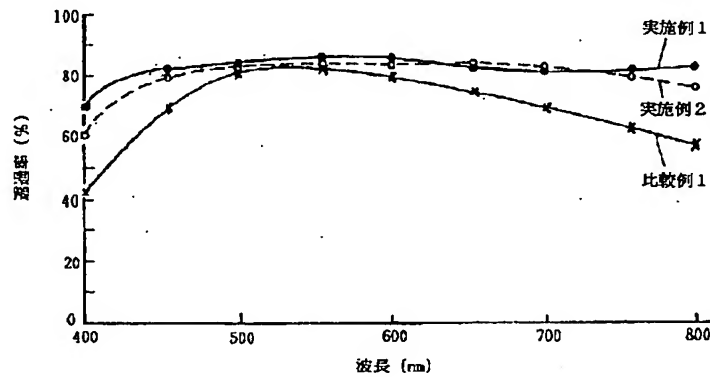
【図2】



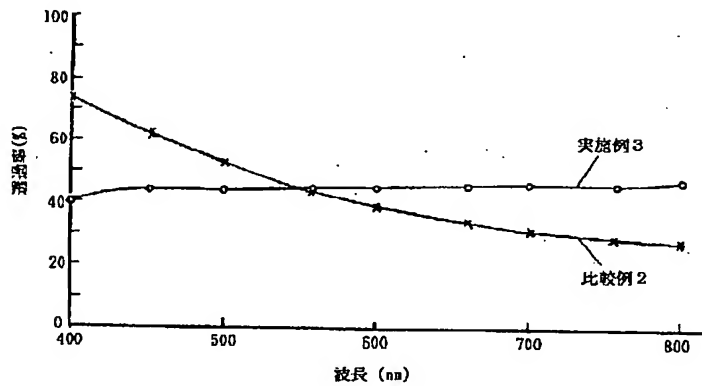
【図3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平 2-120804 (J P, A)  
 特開 平 1-130121 (J P, A)  
 C. Gaudetroy, SUR LA ROTATION QUASI-ACHROMATIQUE DES VIBRATIONS LUMINEUSES RECTILIGNES AU MOYEN DE LAMES CRISTALLINES BIREFRINGENTES, Bull. Soc. Fr ans. Min., フランス国, 1943 年, 66, p305-314

- (58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
 G02B 5/30